

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科 知能機械工学専攻 博士前期課程		
氏 名	當眞 博太	学籍番号	0734056
論 文 題 目	小型無人ヘリコプタによる協調運搬フォーメーション制御		
<p>要 旨</p> <p>ヘリコプタは垂直離着陸やホバリング、横ばい移動など、他の航空機には見られない飛行特性を有している。ヘリコプタは機動性の高い乗り物であるため、自律飛行による飛行作業の有用性に大きな関心が寄せられ、国内外で研究が盛んに行われている。ヘリコプタは強い非線形性を有していることや劣駆動であることから、モデリングや制御は非常に難しく様々な手法が試みられている。一方、ヘリコプタは優れた飛行特性を活かし、人が地上から作業を行うのに困難な場合に多く活用されている。例えば、農薬散布や送電線点検、火山観測、物資輸送などである。特に、物資輸送は物資によって形状や重さに違いがあり、1機では輸送できない場合がある。そのため、1機では輸送できない物資を複数機のヘリコプタを用いることで運搬を可能にする協調運搬に関する研究がなされている。ヘリコプタの協調運搬に関する研究は、2機のヘリコプタを用いた荷物の協調運搬に関する研究がほとんどである。2機のヘリコプタによる協調運搬はツインリフトと呼ばれ、3機以上のヘリコプタによる協調運搬はマルチリフトと呼ばれている。Prasadらはツインリフトに関する研究を行っており、荷物の2方向とヘリコプタの姿勢を制御することでツインリフトのシミュレーションを行っている。しかし、荷物の1方向やヘリコプタの位置は直接制御されていない。そのため、荷物を正確な地点に運搬できないことや周囲の環境に合わせてヘリコプタの位置を決定することができないという問題点が挙げられる。ツインリフトでは構造的に荷物の1方向の位置を制御することが難しいため、1機増やすことで荷物の位置を制御できる可能性がある。また、1機増やすことにより積載量をより多くすることが可能である。しかし、3機以上での協調運搬に関する研究は行われていない。もう1つの問題として、先行研究では協調運搬の飛行条件に障害物が考慮されていない。</p> <p>そこで本研究では、ヘリコプタの位置と荷物の位置を制御することを目的の1つとし、3機のヘリコプタによる協調運搬を行う制御法を提案し、その有効性をシミュレーションにより考察する。先行研究と同様にフィードバック線形化に基づいて制御系を設計し安定化する。また、2つ目の目的としてヘリコプタと障害物に障害物回避を行わせることである。ヘリコプタが衝突回避を行う際に他のヘリコプタとの衝突の危険性があるため、同時に衝突回避についても考慮する。障害物・衝突回避は制約条件を扱いやすいモデル予測制御により行う。</p>			